



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



ANÁLISIS EXPLORATORIO PLACKETT-BURMAN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES SIGNIFICATIVOS EN HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA

Miguel A. Medina-Morales, H. de la Garza, *C.N. Aguilar

¹Departamento de Investigación en Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas.
Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, 25280, Coahuila, México
Email: *cn_aguilar@yahoo.com

Palabras clave: Hidrólisis, Plackett-Burman, Glucosa

Introducción. La generación de azúcares fermentables es la clave de la producción de etanol como carburante, para lograr esto se requiere de hidrólisis, donde se pueden usar enzimas para ese fin. El uso de diseños experimentales es muy útil principalmente debido a que ayuda a disminuir el número de experimentos, haciendo las evaluaciones más económicas y dando sustento estadístico a los resultados. Análisis tales como el diseño Plackett-Burman (PB) permiten explorar los factores que tienen efecto sobre el proceso (Fang *et al.*, 2010). El objetivo de este trabajo es optimizar las condiciones de hidrólisis de fibras de penca de *Agave salmiana* y *Agave atrovirens*.

Metodología. Utilizando un diseño Plackett-Burman, se evaluaron diversos factores. Se evaluaron los efectos de siete factores sobre la hidrólisis donde seis de los factores fueron cuantitativos incluyendo un factor cualitativo el cual fue la especie de agave. La respuesta medida durante el proceso fueron azúcares reductores (Nelson, 1944) liberados por acción enzimática. El material usado fueron fibras de penca de agave pretratadas con autoclavado a 121 °C/30 min.

Resultados.

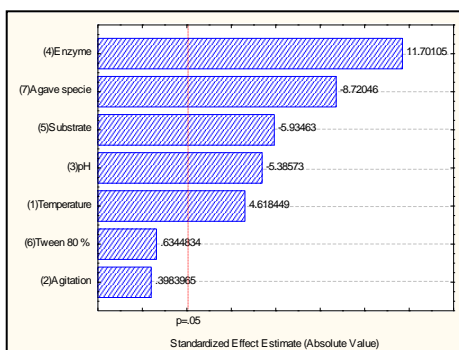


Fig. 1. Diagrama de Pareto mostrando el efecto de los factores evaluados en la hidrólisis enzimática.

Los factores con mayor efecto fueron la dosis de enzima, pH, cantidad de sustrato, temperatura y tipo de agave. Se obtuvo una correlación entre el modelo matemático y los resultados experimentales de 0.94.

Tabla 1. Análisis de Varianza de los resultados del diseño Plackett-Burman.

Variables	Low level (-)	High level (+)	Standard effects	Contribution (%)
Temperature (°C)	46	50	4.61	12.34
Agitation (rpm)	50	150	0.389	1.04
pH	4.6	5	-5.38	14.40
Enzyme (U/L)	1000	2000	11.7	31.31
Substrate (g/20 ml buffer)	0.4	0.6	-5.93	15.87
Tween 80 % concentration	0.01	0.03	0.634	1.70
Agave species	<i>A. atrovirens</i>	<i>A. salmiana</i>	-8.72	23.34

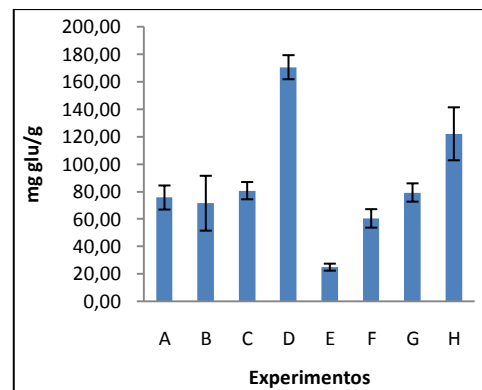


Fig. 2. Glucosa liberada en la hidrólisis enzimática.

Para aumentar la respuesta en cuanto a cantidad de sustrato, se necesitarían usar niveles más bajos de este. El agave que aumentaría la respuesta según el análisis fue *Agave atrovirens*. Mediante la respuesta obtenida, en el experimento D se liberaron 170 mg de glucosa/gr de muestra.

Conclusiones. De los factores obtenidos como significativos se puede proceder a realizar una metodología de superficie de respuesta usando *A. atrovirens*.

Bibliografía.

Fang H., Zhao C., Song X.Y. (2010). Optimization of enzymatic hydrolysis of steam-exploded corn stover by two approaches: Response surface methodology or using cellulase from mixed cultures of *Trichoderma reesei* RUT-C30 and *Aspergillus niger* NL02. Bioresource technology. Vol. 101(11): 4111-4119
Nelson, N.A. (1944). A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. J. Biol. Chem., Vol. 153 (1): 375 – 380.,”